

# La termoregolazione nei bambini prematuri

## In cosa consiste la termoregolazione nei bambini?

La termoregolazione, altrimenti detta controllo della temperatura corporea, è stata per secoli oggetto di studio in quanto parametro fisiologico fondamentale in grado di stabilire lo stato di salute o di malattia.<sup>2</sup> Il normale intervallo di temperatura del corpo umano è compreso tra 36,5 e 37,5°C. La termoregolazione è di fondamentale importanza per i neonati per prevenire sia l'ipotermia (temperatura corporea bassa) che, in misura minore, l'ipertermia (temperatura corporea elevata), anch'essa da considerarsi sempre un evento grave. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) definisce l'ipotermia come una temperatura corporea inferiore a 36,5°C e la distingue in 3 categorie:

-  Lieve: 36 – 36,4°C
-  Moderata: 32 – 35,9°C
-  Grave: <32°C

È importante notare che la categoria di ipotermia definita "moderata" comprende un range di temperatura troppo ampio. Nell'ambito dell'attuale classificazione dell'OMS il relativo rischio di morte, in caso di ipotermia moderata, varia da 2 a 30 volte e aumenta con l'aggravarsi dello stato di ipotermia.<sup>3</sup> Si definisce ipertermia una temperatura corporea superiore a 37,5°C.

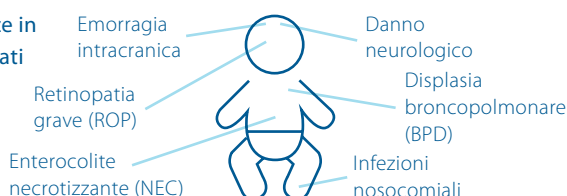


**Tuttora, 4 bambini su 10**  
arrivano freddi in terapia intensiva neonatale<sup>1</sup>

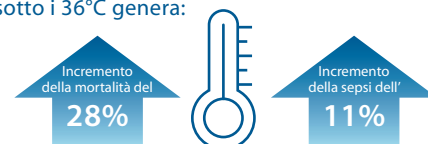
## Perché questo aspetto è particolarmente importante per i neonati prematuri?

Per i neonati prematuri, le basse temperature sono associate in modo indipendente a un maggiore rischio di mortalità, a un effetto negativo sulla funzione del surfattante, a disturbi della crescita, ad un maggior rischio di sepsi e apnee della prematurità.<sup>4</sup> Quanto più il bambino è piccolo e prematuro, tanto maggiori sono i rischi di mortalità e morbidità. Su scala globale, l'ipotermia al momento del ricovero in terapia intensiva neonatale varia dal 26%<sup>5</sup> al 74%<sup>6</sup>, un dato che indica quanto questa sfida continui a essere seria ed attuale.

Potenziali complicanze in bambini freddi, stressati o ipotermici:



Ogni diminuzione di 1°C della temperatura corporea del neonato sotto i 36°C genera:



Offrire un ambiente in cui la temperatura corporea può essere tenuta sotto controllo dopo la nascita è uno degli aspetti più importanti per garantire un esito ottimale per i bambini prematuri.



*“Mantenere la temperatura entro il normale intervallo è una delle cose più importanti che i professionisti sanitari possono fare quando un bambino è appena nato. È particolarmente importante nelle primissime ore dopo la nascita, soprattutto nei bambini molto prematuri o basso peso. L'ipotermia è associata a un aumento della mortalità e delle morbidità ed evitarla è un fattore cruciale nell'assistenza dei neonati.”*

Dott. Mark Johnson PhD BM BSc FRCPCH  
Specialista in Neonatologia, Professore Onorario in Medicina Neonatale, Direttore di Neonatologia,  
Dipartimento di Medicina Neonatale, Ospedale Princess Anne, Southampton, Regno Unito

## Quali sono le principali modalità attraverso le quali i neonati disperdono calore?

### Evaporazione



L'evaporazione è una delle modalità principali con cui i neonati possono disperdere calore dopo la nascita. La perdita di acqua avviene attraverso la pelle o tramite il tratto respiratorio. I neonati sono particolarmente a rischio di dispersione di calore tramite evaporazione perché la loro pelle immatura perde acqua più facilmente e la loro elevata frequenza respiratoria causa una maggiore perdita di acqua durante la respirazione. Alla nascita, il neonato è bagnato e si verifica un drastico calo della temperatura dovuto al passaggio dall'ambiente intrauterino a quello extrauterino. Esiste una correlazione lineare tra l'umidità ambientale e il tasso di evaporazione, con tassi di evaporazione più elevati man mano che i livelli di umidità si riducono<sup>7</sup>. L'evaporazione causa la perdita di 0,6 kcal per ogni grammo di acqua persa dal corpo<sup>8</sup>. La ricerca ha dimostrato che la dispersione di calore per evaporazione è maggiore subito dopo la nascita. Asciugare e avvolgere il neonato in un telo caldo in sala parto riduce la dispersione di calore per evaporazione. Diversamente, si dovrebbe evitare di asciugare i neonati di età gestazionale inferiore a 32 settimane; è invece preferibile avvolgerli direttamente in un involucri di plastica.<sup>9</sup>

È inoltre importante l'uso di incubatrici umidificate e circuiti umidificati per il supporto respiratorio.<sup>10</sup>

### Conduzione



La dispersione di calore per conduzione si verifica quando il bambino entra in contatto con una superficie o con un oggetto freddo, per esempio un lenzuolo, una mano o uno stetoscopio freddi. La perdita di calore per conduzione può verificarsi attraverso l'esposizione ad aria, fluidi o superfici solide più freddi. Nel processo di conduzione, il calore passa dalla pelle del neonato a un'altra superficie. Il pre-riscaldamento delle superfici e dei fluidi ridurrà al minimo le perdite di calore per conduzione durante l'assistenza al bambino prematuro.<sup>12</sup>

### Irraggiamento



Tutte le superfici del corpo emettono energia termica sotto forma di onde elettromagnetiche<sup>8</sup>, un fenomeno che prende il nome di irraggiamento. L'energia trasferita attraverso l'irraggiamento causa la variazione della temperatura corporea, e dipende dal tasso di perdita di calore e dalla differenza proporzionale di temperatura tra la pelle e la superficie radiante.<sup>11</sup> Un neonato può perdere calore a causa di una parete fredda o di una finestra situata troppo vicino. Analogamente, un neonato prematuro può essere riscaldato da lampada radiante o dalla luce del sole attraverso una finestra.

### Convezione



L'aria o i fluidi in movimento attorno al corpo del neonato con una temperatura inferiore a quella della sua pelle possono causare la dispersione di calore per convezione. La pelle del neonato riscalda l'aria sopra di essa, quindi l'aria calda viene allontanata per convezione attraverso l'aria o l'acqua. Un esempio comune di trasferimento di calore per convezione si ha dopo la nascita, quando il bambino viene partorito in una stanza fredda e poi allontanato dal corpo della madre per essere posto su un piano riscaldato nelle vicinanze. Poiché il neonato è circondato da aria fredda, il calore si allontana dalla superficie cutanea disperdendosi.<sup>12</sup> Tra gli altri esempi possiamo citare le correnti d'aria generate dalle porte o dai condizionatori, o semplicemente il muoversi davanti al neonato. Le sponde rialzate del lettino, le incubatrici e i riscaldatori sono tutti elementi che possono contribuire ad evitare le correnti di convezione.



## Il primo giorno di vita

La seguente tabella riassume i fattori più importanti e i principali soggetti coinvolti nelle varie fasi del primo giorno di vita di un bambino prematuro.

La "golden hour": la prima ora dopo la nascita	Dalla prima alla sesta ora di vita	Prima ora - xx giorni
<b>Travaglio e parto</b>	<b>Stabilizzazione e trasferimento</b>	<b>Nella terapia intensiva neonatale</b>
<b>Elementi chiave</b>	<b>Elementi chiave</b>	<b>Elementi chiave</b>
<p><b>Temperatura dell'ambiente</b> È possibile ridurre notevolmente la dispersione di calore tramite convezione mantenendo una temperatura appropriata in sala parto. Secondo le raccomandazioni dell'OMS, la temperatura della sala parto dovrebbe essere di almeno 26°C per i neonati con un'età gestazionale inferiore alle 28 settimane e di almeno 25°C in tutti gli altri casi.<sup>9</sup></p> <p><b>Asciugatura</b> I neonati con un'età gestazionale maggiore di 32 settimane possono essere asciugati subito dopo la nascita. La testa e il corpo, eccetto il viso, devono essere avvolti in un telo caldo e asciutto ed è opportuno mettere una cuffietta sulla testa del neonato. In alternativa, si può appoggiare il neonato sul ventre della madre, coprendo entrambi con un telo caldo e asciutto<sup>13</sup>. Adottando queste precauzioni si evita la dispersione di calore per evaporazione.</p> <p><b>Involucro di plastica</b> Per evitare la dispersione di calore per evaporazione, è opportuno coprire con un involucro in polietilene (plastica) la testa e il corpo, ma non il viso, dei neonati con età gestazionale inferiore a 32 settimane, senza asciugarli prima.<sup>13</sup></p> <p><b>Riscaldatore radiante</b> Porre un neonato prematuro sotto un riscaldatore radiante evita la dispersione di calore per irraggiamento e convezione.<sup>14</sup></p> <p><b>Correnti d'aria</b> È bene proteggere il neonato dalle correnti d'aria causate da finestre, porte, condizionatori e dall'eccessivo passaggio degli operatori davanti al bambino, che causano dispersione di calore per convezione.</p> <p><b>Oggetti a contatto diretto</b> Qualsiasi oggetto che entri in contatto diretto con il neonato deve essere riscaldato prima dell'uso, come ad esempio, tutti i microambienti (riscaldatori, incubatrici) e gli accessori per il letto (coperte, lenzuola, supporti per il posizionamento, materassi).</p> <p><b>Oggetti non a contatto diretto</b> Non si deve posizionare il neonato direttamente accanto a un muro freddo o alla finestra perché può causare dispersione di calore mediante irraggiamento.</p>	<p><b>Gas respiratori umidificati</b> Alcuni bambini, soprattutto quelli nati prima della 32a settimana di gestazione, potrebbero aver bisogno di gas umidificati e riscaldati<sup>13</sup> per mantenere una temperatura compresa tra 36,5°C e 37,5°C. La dispersione di calore per evaporazione risulta inferiore se i gas respiratori vengono riscaldati e umidificati erogando aria calda nel naso, nella bocca o nella trachea del neonato<sup>12</sup>. Tuttavia, gli studi finora condotti sono scarsi e sono necessarie ulteriori ricerche in questo settore di cura che può rivelarsi difficile da controllare.</p> <p><b>Un neonato, un letto</b> Per i bambini prematuri i trasferimenti da un lettino all'altro sono fonte di stress e dispersione di calore. Idealmente, i trasferimenti dovrebbero essere ridotti al minimo per evitare ogni genere di dispersione di calore: per i trasferimenti inter- e intraospedalieri del neonato dalla sala parto alla terapia intensiva neonatale si potrebbe usare lo stesso lettino, grazie a moduli navetta per incubatrici o altre tecnologie analoghe. Ove ciò non sia possibile, è necessario ricorrere ad apposite incubatrici preriscaldate per il trasporto.</p> <p><b>Apertura dell'incubatrice</b> Durante la stabilizzazione e/o il trasferimento, al fine di evitare ogni eventuale dispersione di calore, l'incubatrice deve essere aperta esclusivamente per eseguire gli interventi strettamente necessari.</p>	<p><b>Uso dell'incubatrice</b> Secondo alcuni studi, le incubatrici a doppia parete sono migliori rispetto a quelle a parete singola nel ridurre la dispersione di calore, la dispersione di calore radiante e il consumo di ossigeno. Tuttavia, nei neonati prematuri non si riscontrano vantaggi a lungo termine dati dall'uso di incubatrici a doppia parete.<sup>12</sup></p> <p><b>Modalità dell'incubatrice</b> L'utilizzo della modalità più idonea in relazione alla tipologia di paziente (condizione clinica, età gestazionale, età post-concepimento) e al flusso di lavoro clinico previsto, ridurrà al minimo gli effetti legati allo stress da freddo offrendo un ambiente termicamente neutro.</p> <p><b>Umidità</b> In caso di neonati prematuri, un ambiente umido migliora la stabilità termica, l'equilibrio dei fluidi e degli elettroliti e l'integrità della pelle.<sup>15,16,17</sup>. Esistono pratiche diverse per ottenere il livello ideale di umidità relativa, in base all'età gestazionale e al peso alla nascita. In generale, un maggior tasso di umidità è vantaggioso.<sup>17</sup> Una riduzione graduale dell'umidità nell'incubatrice dall'85% al 50% dopo la prima settimana dalla nascita favorisce una maggior perdita di acqua per via transepidermica, promuovendo così la formazione della barriera cutanea.<sup>18</sup></p> <p><b>Sonde termiche</b> La temperatura centrale (addominale) e periferica (piedi) dei neonati deve essere costantemente monitorata. Le sonde non devono essere posizionate a contatto con il materasso ed è necessario fare attenzione affinché non si stacchino. Se tra la temperatura centrale e quella periferica c'è una differenza di oltre 2°C significa che è presente uno stress da freddo.<sup>4</sup></p> <p><b>Interventi</b> Ove possibile, tutte le terapie e gli interventi sui bambini devono essere eseguiti attraverso gli oblò dell'incubatrice, a meno che non si usi un riscaldatore radiante integrato nella culla ibrida. È bene evitare il più possibile di aprire l'incubatrice così da ridurre la dispersione di calore.</p>
<b>Soggetti coinvolti</b>	<b>Soggetti coinvolti</b>	<b>Soggetti coinvolti</b>
<b>Medici</b> <b>Ostetriche/Infermiere</b>	<b>Operatore al posto letto</b> (medici, infermieri) <b>Personale addetto al trasporto ospedaliero</b>	<b>Gli infermieri che lavorano nell'unità di terapia intensiva neonatale</b> <b>Medici</b>



## Pelle a pelle

Quando possibile, il contatto pelle a pelle tra mamma e neonato o la marsupio terapia dovrebbero essere promossi fin dal primo giorno di vita del neonato e proseguiti successivamente. Questa pratica non solo favorisce la termoregolazione ma anche la cura e l'attaccamento tra il genitore e il bambino. È importante sottolineare che ciò potrebbe non essere possibile per alcune ore o giorni dopo la nascita nel caso di neonati estremamente prematuri, durante la fase di transizione alla vita extra-uterina.

## Un equilibrio delicato: anche l'ipertermia costituisce un rischio

Benché in genere ci si preoccupi soprattutto di prevenire l'ipotermia, è necessario fare attenzione anche ad evitare l'ipertermia (in particolare una temperatura corporea superiore a 38,0°C), che si può verificare quando si interviene su più fronti per evitare l'ipotermia. Secondo alcuni studi su modelli animali, l'ipertermia durante o dopo l'ischemia è associata a un aumento delle lesioni cerebrali.<sup>13</sup>

## Dopo il primo giorno di vita

Questa scheda informativa si concentra soprattutto sul primo giorno di vita del neonato prematuro, ma la termoregolazione resta un fattore di primaria importanza per tutta la permanenza in terapia intensiva neonatale e anche successivamente: dal ricovero allo svezzamento dall'incubatrice, fino alla dimissione e all'arrivo a casa.

### Bibliografia:

1. Vermont Oxford Network. NICU By The Numbers. Accessed March 1, 2019 <https://public.vtoxford.org/nicu-by-the-numbers/despite-decreases-nearly-4-in-10-infants-are-cold-when-admitted-to-the-nicu/>
2. Ring, 2007; Ring, McEvoy, Jung, Zuber, & Machin, 2010
3. LC Mullany, Semin Perinatol. 2010 December 1; 34(6): 426-433
4. Dr. Andrew Lyon featured on BabyFirst. Accessed 18 June, 2020 <https://www.babyfirst.com/en/download-center/>
5. McCall et al. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2018; Issue 2; Art. No.: CD004210
6. Na Hyun Lee et al. Korean J Pediatr. 2019; 62 (10): 386-394
7. Sedin G et al. Upsala Journal of Medical Sciences. 1981;86:27-31
8. Hall JE. Guyton adn Hall Textbook of Medical Physiology. 12th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2011
9. Richmond S et al. Resuscitation 2010. 2010;81:1389-1399
10. Arjan B. et al. American Academy of Pediatrics, 2010; 125(6): 2009 - 2656
11. Adams AK et al. American Journal of Clinical Nutrition. 2000;71(4):969-977
12. Robin B. Dail, PhD, RN, FAAN for GE Healthcare, Thermal Protection of the Premature Infant, January 2018
13. Jonathan Wyllie et al. Resuscitation 95 (2015) 249-263
14. Sharma Maternal Health, Neonatology, and Perinatology (2017) 3:16
15. Harpin VA et al. Archives of Disease in Childhood. 1985;60:219-224
16. Hammarlund K et al. Acta Paediatrica Scandinavica. 1977;66:553-562991;66(7):783-786
17. Kim 2010, Pediatrics. 2010 Jan;125(1): e137-45
18. Agren, J., Sjors, G. & Sedin, G. (2006)

Immagine: EFCNI Quirin Leppert, shutterstock.com/OndroM

Un ringraziamento speciale al Dott. Mark Johnson per il supporto e la preziosa consulenza.

L'argomento della "termoregolazione" è stato cortesemente trattato da GE Healthcare.

Un ringraziamento speciale a Dr Stefano Ghirardello per aver tradotto questo foglio informativo in Italiano.

## Qualche cenno sull'EFCNI

La European Foundation for the Care of Newborn Infants (EFCNI) è la prima rete e organizzazione pan-europea che rappresenta gli interessi dei neonati, dei bambini prematuri e delle loro famiglie. Riunisce genitori, esperti di assistenza sanitaria che operano in varie discipline, e scienziati, con il comune scopo di migliorare la salute a lungo termine dei neonati e dei bambini prematuri. L'EFCNI si prefigge l'obiettivo di garantire a ogni neonato un ingresso nella vita il più agevole possibile.

La **EFCNI Academy** offre un programma educativo internazionale per i professionisti sanitari, sotto l'egida di EFCNI.

Per maggiori informazioni, visitate il sito [www.efcni.org](http://www.efcni.org)

© EFCNI 12/2021. Prima edizione. Tutti i diritti sono riservati.

Il contenuto del presente elaborato è fornito unicamente a scopo informativo. Non sostituisce il parere medico professionale e non deve essere utilizzato per diagnosticare o curare un problema di salute o una malattia.